

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-333129
 (43)Date of publication of application : 30.11.2001

(51)Int.Cl. H04L 29/06
 H04L 12/28
 H04L 12/56

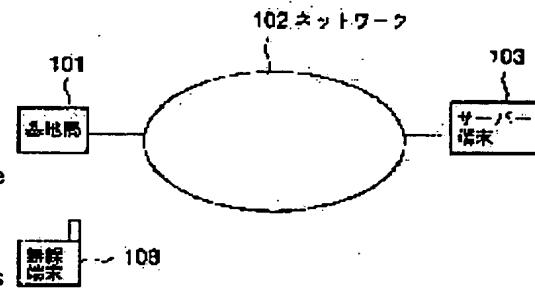
(21)Application number : 2000-153386 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (22)Date of filing : 24.05.2000 (72)Inventor : KATO NORIYASU
 TAKAGI MASAHIRO

(54) COMMUNICATION TERMINAL AND COMMUNICATION CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radio equipment that can more effectively and simply utilize various methods developed to efficiently use the TCP, which is protocol having been substantially created at the supposition of use in a wired line, for a wireless line.

SOLUTION: A radio terminal 100 informs a server 103 being a communication opposite party about a radio line number/option number to request a desired option via a radio base station 101 and a network 102. The server 103 refers to a correspondence table on the basis of the radio link number/option number to obtain concrete contents of parameter revision corresponding to the radio link number/option number. The server 103 checks whether or not the option with the obtained contents is available and informs the radio terminal 100 about the result. If the desired option is not available, the radio terminal 100 informs the server 103 about invalidation of the option request.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-333129

(P2001-333129A)

(43)公開日 平成13年11月30日 (2001.11.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 04 L 29/06		H 04 L 13/00	3 0 5 C 5 K 0 3 0
12/28		11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 3
12/56		11/20	1 0 2 C 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全12頁)

(21)出願番号	特願2000-153386(P2000-153386)	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22)出願日	平成12年5月24日 (2000.5.24)	(72)発明者	加藤 紀康 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内
		(72)発明者	高木 雅裕 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内
		(74)代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

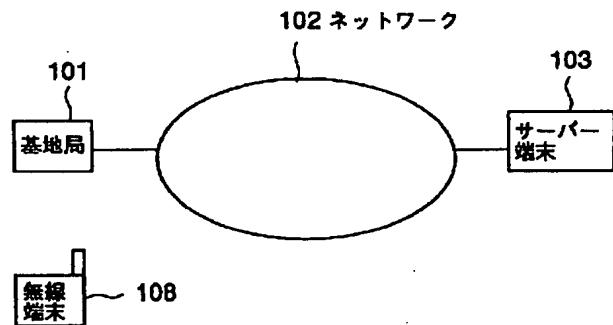
最終頁に続く

(54)【発明の名称】通信端末及び通信制御方法

(57)【要約】

【課題】 本来有線上での利用を想定して作られたプロトコルであるTCPを無線上で効率的に利用するために開発された種々の方法を、より効果的にかつ簡単に使用することを可能にする無線装置を提供すること。

【解決手段】 無線端末100から、無線基地局101・ネットワーク102を介して通信相手となるサーバ103へ、希望するオプションを要求するために無線リンク番号／オプション番号を通知する。サーバ103は、該無線リンク番号／オプション番号をもとに対応テーブルを参照して該無線リンク番号／オプション番号に対応する具体的なパラメータ変更の内容を求める。サーバ103は求められた該内容のオプションについてそれが使用可能かどうか調べその結果を無線端末100へ通知する。もし希望するオプションができない場合には、無線端末100は、先のオプションの要求を無効にする旨をサーバ103へ通知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の通信端末と第2の通信端末との間でパケットを送受信するための通信制御方法において、前記第1の通信端末から前記第2の通信端末へ、前記通信で利用されるプロトコル内の1つ以上のバラメータの変更を示すオプション番号と、変更すべき1つ以上のバラメータの種別を示す無線リンク番号との組が付与された送信パケットを送信し、

前記第2の通信端末は、前記第1の通信端末から受信した前記送信パケットに前記1つ以上のバラメータの変更を示すオプション番号が付与されている場合に、該送信パケットに併せて付与されている無線リンク番号をもとにして変更すべき1つ以上のバラメータの種別を求めるとともに、求められたバラメータの種別について自端末での適用が可能か否かを判定し、

前記第2の通信端末から前記第1の通信端末へ、前記判定の結果を示す情報が付与された応答パケットを送信し、

前記第1の通信端末は、前記第2の通信端末から受信した前記応答パケットに付与された前記判定の結果に基づいて前記バラメータの変更の可否を判断するバラメータ処理手段とを備えたことを特徴とする通信端末。

【請求項2】パケットを送受信し、他の通信端末と通信を行う通信端末において、

前記通信で利用されるプロトコル内の1つ以上のバラメータの変更を示すオプション番号と、変更すべき1つ以上のバラメータの種別を示す無線リンク番号との組を、送信する送信パケットに付与するオプション処理手段と、

前記オプション処理手段により前記オプション番号及び前記無線リンク番号が付与された前記送信パケットを、前記他の通信端末に送信する送信手段と、

前記送信パケットに対する前記他の通信端末からの応答パケットを受信する受信手段と、

受信された前記応答パケットに基づいて前記バラメータの変更の可否を判断するバラメータ処理手段とを備えたことを特徴とする通信端末。

【請求項3】パケットを送受信し、他の通信端末と通信を行う通信端末において、

前記他の通信端末から、前記通信で利用されるプロトコル内の1つ以上のバラメータの変更を示すオプション番号と、変更すべき1つ以上のバラメータのバラメータの種別を示す無線リンク番号との組が付与された送信パケットを受信する受信手段と、

受信された前記送信パケットに前記1つ以上のバラメータの変更を示すオプション番号が付与されている場合に、該送信パケットに併せて付与されている無線リンク番号をもとにして変更すべき1つ以上のバラメータの種別を求めるとともに、求められたバラメータの種別について自端末での適用が可能か否かを判定するオプション

処理手段と、

前記判定の結果を示す情報が付与された応答パケットを、前記他の通信端末へ送信する送信手段とを備えたことを特徴とする通信端末。

【請求項4】パケットを送受信し、他の通信端末と通信を行う通信端末において、所定の項目を含むパケットヘッダを持つパケットを、前記他の通信端末へ送信する送信手段と、

前記所定の項目の内容と、該内容を示す情報であって且つ該内容よりも情報量の少ない情報とを対応付けて格納する記憶手段と、

前記所定の項目を含むパケットヘッダを持つパケットを送信する際に、該所定の項目の内容が前記記憶手段に格納されていない場合には、該所定の項目の内容と、該内容を示す情報であって且つ該内容よりも情報量の少ない情報とを対応付けて該記憶手段へ格納し、該所定の項目の内容が該記憶手段に格納されている場合には、該内容の代わりに、該記憶手段に該内容に対応付けて格納されている前記情報を前記パケットヘッダに付与するオプション処理手段とを備えたことを特徴とする通信端末。

【請求項5】一方の通信端末と他方の通信端末との間で転送されるパケットを中継する通信端末において、

前記一方の通信端末から、所定の項目を含むパケットヘッダを持つパケットを受信する手段と、

前記所定の項目を含むパケットヘッダを持つパケットを、前記他方の通信端末へ送信する手段と、

前記一方の通信端末について、前記所定の項目の内容と、該内容を示す情報であって且つ該内容よりも情報量の少ない情報とを対応付けて格納する記憶手段と、

前記所定の項目の内容を含むパケットヘッダを持つパケットを受信した場合には、該所定の項目の内容と、該内容を示す情報であって且つ該内容よりも情報量の少ない情報とを対応付けて前記記憶手段へ格納し、前記所定の項目の内容の代わりに前記情報が付与されたパケットヘッダを持つパケットを受信した場合には、該パケットの送信に先立って、該情報を、該記憶手段に該情報に対応付けて格納されている前記内容に置き換えるオプション処理手段とを備えたことを特徴とする通信端末。

【請求項6】パケットを送受信し、他の通信端末と通信を行う通信端末において、

第1の項目及び第2の項目を含むパケットヘッダを持つパケットを、前記他の通信端末から受信する受信手段と、

前記第1の項目の情報長を、受信した前記パケットのパケットヘッダに付与されている前記第2の項目の内容に基づいて決定するオプション処理手段とを備えたことを特徴とする通信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線リンクを介し

てデータ通信を行なう通信端末及び通信制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータなどの端末間で通信を行なうときに用いるトランSPORT層プロトコルとしてTCP (Transmission Control Protocol) がある。TCPではエンド端末同士で送受信するパケットの転送の保証をしている。また、一方では、ネットワーク中の混み具合を推測し、パケットの送出レートも制御している。これは一般的にはフロー制御、輻輳制御と呼ばれる。

【0003】TCPにおけるフロー制御はスライディングウインドウ方式と呼ばれ、送受信間で決められたウインドウ分だけパケットを送受信できることになっている。このパケットの送達の確認を行う方法としては累積的送達確認 (cumulative ACK) を利用している。

【0004】また、輻輳制御はTCPのバージョンによって多少異なるがファーストリトランスマットアンドファーストリカバリー (Fast retransmit and fast recovery) というアルゴリズムが一般的には採用されている。

【0005】さらには、送信したパケットに対して一定のタイマーをかけることによって、送達確認の紛失にも対応している。

【0006】一方では、上記のアルゴリズムだけではすべてのネットワークには対応できないため、オプションによるパラメータ変更も規定されている。

【0007】以上のようにTCPでは、より効率の良いパケット転送するために、さまざまな仕組みが採用されている。

【0008】ところが、TCPは有線のように高速で誤り率の低いネットワークで利用することを想定して作られているため、これを無線のように低速で誤り率の高いリンクで利用すると、必要以上にスループットを下げてしまうことが知られている。

【0009】そのために、各研究機関でそれらに対応する手法が考えられている。これらの手法は上記アルゴリズムやそのパラメーターの変更、またはオプションの利用を組み合わせて達成している。

【0010】これらオプションの中の1つに、選択的確認応答というものがある。これは、TCPでは累積的確認応答という手法が用いられている一方で、オプションにより選択的確認応答を選択可能としたものである。

【0011】しかしながら、この選択的確認応答オプションは、それ自身がTCPヘッダーと比べ情報量が多く、無線のような低速のリンクでは非効率となってしまう問題が指摘されている。

【0012】また、上記アルゴリズムやそのパラメーターの変更を提示できる仕組みはなく、またオプションも

一つ一つ提示しなければならない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、TCP (Transmission Control Protocol) を利用して、データを無線リンクで伝送しようとした場合、必要以上にスループットが下がる。そして、これを解決する方法がさまざまなもので提案されている。しかしながら、その解決方法が新たな問題を発生させていたり、これを簡単に利用する方法がないという問題が生じていた。

【0014】本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、本来有線上での利用を想定して作られた転送制御のためのプロトコルを無線上で効果的に利用可能とする通信端末及び通信制御方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、パケットを送受信し、他の通信端末と通信を行う通信端末において、前記通信で利用されるプロトコル内の1つ以上のパラメータの変更を示すオプション番号と、変更すべき1つ以上のパラメータの種別を示す無線リンク番号との組を、送信する送信パケットに付与するオプション処理手段と、前記オプション処理手段により前記オプション番号及び前記無線リンク番号が付与された前記送信パケットを、前記他の通信端末に送信する送信手段と、前記送信パケットに対する前記他の通信端末からの応答パケットを受信する受信手段と、受信された前記応答パケットに基づいて前記パラメータの変更の可否を判断するパラメータ処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0016】また、本発明は、パケットを送受信し、他の通信端末と通信を行う通信端末において、前記他の通信端末から、前記通信で利用されるプロトコル内の1つ以上のパラメータの変更を示すオプション番号と、変更すべき1つ以上のパラメータのパラメータの種別を示す無線リンク番号との組が付与された送信パケットを受信する受信手段と、受信された前記送信パケットに前記1つ以上のパラメータの変更を示すオプション番号が付与されている場合に、該送信パケットに併せて付与されている無線リンク番号をもとにして変更すべき1つ以上の

パラメータの種別を求めるとともに、求められたパラメータの種別について自端末での適用が可能か否かを判定するオプション処理手段と、前記判定の結果を示す情報が付与された応答パケットを、前記他の通信端末へ送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

【0017】また、本発明は、パケットを送受信し、他の通信端末と通信を行う通信端末において、所定の項目を含むパケットヘッダを持つパケットを、前記他の通信端末へ送信する送信手段と、前記所定の項目の内容と、該内容を示す情報であって且つ該内容よりも情報量の少ない情報とを対応付けて格納する記憶手段と、前記所定

の項目を含むパケットヘッダを持つパケットを送信する際に、該所定の項目の内容が前記記憶手段に格納されていない場合には、該所定の項目の内容と、該内容を示す情報であって且つ該内容よりも情報量の少ない情報を対応付けて該記憶手段へ格納し、該所定の項目の内容が該記憶手段に格納されている場合には、該内容の代わりに、該記憶手段に該内容に対応付けて格納されている前記情報を前記パケットヘッダに付与するオプション処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0018】また、本発明は、一方の通信端末と他方の通信端末との間で転送されるパケットを中継する通信端末において、前記一方の通信端末から、所定の項目を含むパケットヘッダを持つパケットを受信する手段と、前記所定の項目を含むパケットヘッダを持つパケットを、前記他方の通信端末へ送信する手段と、前記一方の通信端末について、前記所定の項目の内容と、該内容を示す情報であって且つ該内容よりも情報量の少ない情報を対応付けて格納する記憶手段と、前記所定の項目の内容を含むパケットヘッダを持つパケットを受信した場合には、該所定の項目の内容と、該内容を示す情報であって且つ該内容よりも情報量の少ない情報を対応付けて前記記憶手段へ格納し、前記所定の項目の内容の代わりに前記情報が付与されたパケットヘッダを持つパケットを受信した場合には、該パケットの送信に先立って、該情報を、該記憶手段に該情報に対応付けて格納されている前記内容に置き換えるオプション処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0019】なお、装置に係る本発明は方法に係る発明としても成立し、方法に係る本発明は装置に係る発明としても成立する。

【0020】また、装置または方法に係る本発明は、コンピュータに当該発明に相当する手順を実行させるための（あるいはコンピュータを当該発明に相当する手段として機能させるための、あるいはコンピュータに当該発明に相当する機能を実現させるための）プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体としても成立する。

【0021】本発明によれば、アルゴリズムやそのパラメーターの変更を提示することができる。

【0022】本発明によれば、オプションを少ない情報量で表示することができる。

【0023】本発明によれば、オプションをまとめて表示することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら発明の実施の形態を説明する。

【0025】（第1の実施形態）図1に、本実施形態におけるネットワークシステムの全体構成例を示す。

【0026】無線端末100は、無線リンクにより基地局101を介して、ネットワーク102に接続可能であ

り、ネットワーク102に接続されたサーバー端末103と通信可能である。無線端末100とサーバー端末103は、例えば、音声や画像、データの通信を行なうマルチメディアをサポートするものでもよい。なお、基地局101には、他の無線端末100が接続されていてよいし、ネットワーク102には、他の基地局やサーバー端末が接続されていてよい。

【0027】本実施形態では、無線リンク番号と、その無線番号についてのプロトコル変更内容との対応関係が予め定められているものとする。

【0028】また、本実施形態では、TCPプロトコルにおけるオプション番号として、上記の予め定められた無線リンク番号とプロトコル変更内容との対応関係（図6参照）を利用することを示す特定のオプション番号を設けるものとする。

【0029】図2に、無線端末100の内部構成例を示す。

【0030】図2に示されるように、無線端末100は、送受信部200、オプション処理部201、プロトコル処理部202、無線端末100の有する無線リンクに関する情報を保持するオプション番号保持テーブル203を含む。

【0031】無線端末100は、上記の予め定められた無線リンク番号の無線リンクの全てを使用できる場合と、一部のみ使用できる場合がある。

【0032】オプション番号保持テーブル203は、上記の予め定められた無線リンク番号の無線リンクのうち当該無線端末100が使用できる無線リンクの無線リンク番号と、当該無線端末100が現在使用している無線リンクの無線リンク番号を示す情報、少なくとも保持する。あるいは、上記の予め定められた無線リンク番号と、該無線リンク番号が当該無線端末100において使用可能か否かを示すフラグと、該無線リンク番号が当該無線端末100において現在使用中か否かを示すフラグとを、少なくとも保持するようにしてよい。なお、唯一の無線リンク番号のみ使用可能な無線端末100のオプション番号保持テーブル203においては、上記の現在使用している無線リンク番号を示す情報あるいは現在使用中か否かを示すフラグは省略してもよい。

【0033】また、上記の特定のオプション番号は、オプション番号保持テーブル203内に保持してもよいし、オプション処理部201あるいはプロトコル処理部202など他の部分が持っていてもよい（本実施形態では、前者を例にとっている）。

【0034】また、上記の無線リンク番号とプロトコル変更内容との対応関係（図6参照）は、オプション番号保持テーブル203内に保持してもよいし、オプション処理部201あるいはプロトコル処理部202など他の部分が持っていてもよい。また、上記の無線リンク番号とプロトコル変更内容との対応関係は、当該無線端末1

00が使用可能な無線リンク番号についてのみ持つようにしても良いし、当該無線端末100が使用可能でないものも含めて全ての無線リンク番号について持つようにしてもよい。

【0035】図3に、サーバー端末103の内部構成例を示す。

【0036】図3に示されるように、サーバー端末103は、送受信部300、オプション処理部301、プロトコル処理部302、無線リンク番号とプロトコル変更内容との対応関係を記述したプロトコルオプションテーブル303を含む。

【0037】サーバー端末103は、無線リンク番号とプロトコル変更内容との対応関係を、予め定められた全ての無線リンク番号について持つものとする。

【0038】図4に、TCPコネクションを確立するシーケンスの一例を示す。

【0039】無線端末100は、サーバー端末103に対して、図4に示すようなシーケンスで、TCPコネクションを確立する動作に入る。

【0040】具体的には、まず、無線端末100において、TCPのSYNパケット401を送出する際に、プロトコル処理部202からオプション処理部201へ「TCPヘッダー部にオプションを付ける動作をするかどうか」を問い合わせる。問い合わせを受けたオプション処理部201は、オプション番号保持テーブル203から現在利用している無線リンクの無線リンク番号を求め（なお、オプション番号保持テーブル203以外の部分から現在利用している無線リンク番号を求めるようにしてもよい）、図5に示すようなパケットフォーマット（オプション番号／無線リンク番号）のオプションとして回答する。該オプションを受け取ったプロトコル処理部202は、図5に示すように、SYNパケット401のTCPヘッダーに該オプション（第1のオプション）を付加し、送受信部200を通してサーバー端末103へ向けて送信する。これとともに、オプション処理部201は、上記オプションの仕様に従ったパラメーター変更を、プロトコル処理部202に対して行う。

【0041】無線端末100の送受信部200から送信されたSYNパケット401は、基地局101を通過し、ネットワーク102を経由して、サーバー端末103の送受信部300で受信される。

【0042】SYNパケット401を受信したサーバー端末103のプロトコル処理部302は、TCPヘッダーにオプション（第1のオプション）が付加されていることを認識すると、該オプションを切り出してオプション処理部301に送信する。オプション処理部301は、該オプションが特定の無線リンクに対応したオプションであること（すなわち、オプション番号が前述の特定のオプション番号であること）を理解すると、該オプション内に記載されている無線リンク番号をもとに、無

線リンク番号と具体的なオプションの内容を示すオプション情報との対応を記述したプロトコルオプションテーブル303を参照して、オプション情報を取得する。図6に、プロトコルオプションテーブルの例を示す。オプション処理部301は、取得したオプション情報が示す具体的なオプションを、自端末で可能なものと、可能でないものとに振り分ける。そして、図7に例示するように、この可否の結果をビット単位で予め決められた順に並べ、このデータ（図7の例では“01010000”；なお、この例では、1は要求されたオプションが可能であることを示し、0は要求されたオプションが不可であることまたは要求されたオプションではないことを示している）をオプションに対する回答情報としてプロトコル処理部202に送信する。プロトコル処理部302は、SYN/ACKパケット402に該データをオプション（第2のオプション）として付加し、送受信部200を通して無線端末100へ送信する。これとともに、オプション処理部301は、上記オプションの仕様に従ったパラメーター変更を、プロトコル処理部302に対して行う。

【0043】なお、TCPヘッダーに付加されたオプションの番号が上記の特定の番号ではなく通常の番号である場合には、該番号に対応する通常のオプションの処理を行うことになる。

【0044】サーバー端末103の送受信部300から送信されたSYN/ACKパケット402は、ネットワーク102を経由し、基地局101を通過して、無線端末100の送受信部200で受信される。

【0045】SYN/ACKパケット402を受信した無線端末100のプロトコル処理部202は、SYN/ACKパケット402に付加されたオプション（第2のオプション）を、オプション処理部201に送信する。このオプションを受信したオプション処理部201は、このオプションが示す可否の結果を参照してオプション（第1のオプション）を有効にするか無効にするかを判断し、プロトコル処理部202にその判断結果を伝えれる。

【0046】この判断の方法としては、例えば、次のものがある。

【0047】（第1の方法）対象となったオプションの全てが可能である場合に有効とし、対象となったオプションの一部にでも不可のものがあった場合には無効になると判断する。

（第2の方法）無線リンク番号ごとに、必須のオプションと必須でないオプションとを定めておき、必須のオプションの全てが可能である場合に有効とし、必須のオプションの一部にでも不可のものがあった場合には無効になると判断する。

（第3の方法）無線リンク番号ごとに、図7のような回答情報として有効となるビットパターン（あるいはその

条件)を定めておき、回答情報が当該有効となるビットパターンに一致した場合(あるいは該条件を満たした場合)には有効とし、それ以外の場合には無効にすると判断する。

【0048】オプションを無効にする場合は、ACK403に無効である旨のオプション(第3のオプション)を付加して、サーバー端末103に送信する。オプションを有効にする場合は、ACK403を(オプションを付加せずに)、サーバー端末103へ送信する。

【0049】また、オプションを無効にする場合には、先に行ったパラメータ変更をキャンセルする。

【0050】なお、第2の方法または第3の方法において、オプションは有効にするが一部のオプションを使用しないことになった場合には、該使用しないことになったオプションについて、先に行ったパラメータ変更をキャンセルする。

【0051】なお、無効である旨のオプション(第3のオプション)は、データ送信途中であっても構わない。

【0052】無線端末100の送受信部200から送信されたACK403は、基地局101を通過し、ネットワーク102を経由して、サーバー端末103の送受信部300で受信される。

【0053】ACK403を受信したサーバー端末103のプロトコル処理部302は、ACK403に「オプションを無効にする」オプション(第3のオプション)が付加されているかチェックする。もし付加されていた場合は、オプションの仕様に従って行ったパラメータ変更を、デフォルトの設定に戻す。

【0054】なお、上記では、無線リンクを用いる場合には前述の特定のオプション番号を用いるものとして説明したが、例えば、オプション番号保持テーブル203に、無線リンク番号に対応して「TCPヘッダー部にオプションをつける動作をするか否か」を示すフラグを設け、該フラグが「TCPヘッダー部にオプションをつける動作をしない」旨を示す無線リンク番号については、該特定のオプション番号によるオプションを付加しないようにする、という構成を採用することも可能である。

【0055】また、上記では、特定のオプション番号を唯一のものとして説明したが、特定のオプション番号を複数種類設けて使用することも可能である。この場合、複数の特定のオプション番号に機能的な相違を設ける方法と、複数の特定のオプション番号に機能的な相違を設けない方法とがある。

【0056】また、無線リンク番号ごとに特定のオプション番号を設け、図5では無線リンク番号を使用せずに特定のオプション番号のみを用い、図6では無線リンク番号の代わりに特定のオプション番号を用いるようにすることも可能である。

【0057】以上により、無線リンクの性質(例えば、無線リンクにおけるエラーの保証の有無やその保証の程

度など)に基づいて、無線リンクごとに、プロトコルのオプション付加やパラメータ変更を行いたい場合、これを一つのオプションで行えるため、処理負担を減らすことが可能となる。

【0058】(第2の実施形態)図8に、本実施形態におけるネットワークシステムの全体構成例を示す。

【0059】無線端末600は、無線リンクにより基地局601および無線終端装置605を介して、ネットワーク602に接続可能であり、ネットワーク602にアクセスサーバー端末603を介して接続されたサーバー端末604と通信可能である。無線端末600とサーバー端末604は、例えば、音声や画像、データの通信を行なうマルチメディアをサポートするものでもよい。なお、本実施形態では、アクセスサーバー端末603やサーバー端末604は通常の機能を有するもので構わない。アクセスサーバー端末603とサーバー端末604との間は例えば公衆網でもローカル網でもよい。また、基地局601には、他の無線端末600が接続されているてもよいし、無線終端装置605には、他の基地局が接続されていてもよいし、アクセスサーバー端末603には、他のサーバー端末が接続されているてもよいし、ネットワーク602には、無線終端装置や他の基地局やアクセスサーバー端末やサーバー端末が接続されていてもよい。

【0060】図9に、無線端末600の内部構成例を示す。

【0061】図9に示されるように、無線端末600は、送受信部700、オプション処理部701、プロトコル処理部702、オプション変換テーブル703を含む。

【0062】図10に、無線終端装置605の内部構成例を示す。

【0063】図10に示されるように、無線終端装置605は、送受信部800、オプション処理部801、プロトコル処理部802、オプション変換テーブル803を含む。オプション変換テーブル803は、無線端末ごとに、必要時に作成され、不要となった後に削除されるものとする。

【0064】以下、本実施形態における動作について説明する。

【0065】無線端末600は、サーバー端末604とのコネクションを確立するために、基地局601との無線リンクが確立された後に、無線終端装置605との間にPPP(Point-to-Point Protocol)と呼ばれるリンクを確立する。

【0066】その後、TCPコネクションを確立するために、図4にあるようなパケットをやり取りする。このとき、無線端末600およびサーバー端末604は、自身が一度の受信で受け取れる最大のデータ量(以下、最大ウインドウサイズと呼ぶ; WSは最大ウインドウサイ

11

ズを意味する)を、図11に示すTCPヘッダのウインドウサイズフィールド(16-bit window size)に書き込んで送信する。このウインドウサイズは、ウインドウサイズオプションによって拡大することも可能である。

【0067】また、無線端末600から送信したSYNパケット401には、図12に示すようなSACK(Selective ACK)オプションが付加されている(最初の1byteはオプション番号、次の1byteは後続するバラメータ等のデータの長さ(例えばbyte*10

WS < 256	→ 1バイト
255 < WS	→ 2バイト
65535 < WS	→ 3バイト
166777216 < WS	→ 4バイト

これは、SACKオプションのフィールド長を最適に設定できるため、ネットワークを効率的に利用できるという効果が見込める。

【0069】以上で、TCPのセッションが確立し、無線端末600およびサーバー端末604はデータを送受信する準備が整う。

【0070】ここで、サーバー端末604は、以下のシーケンス番号のパケット15個を、(アクセスサーバー端末603、ネットワーク602、無線終端装置605、基地局601を介して)無線端末600に向けて送信する場合を例にとって説明する。

0 - 1000
1001 - 2000
2001 - 3000
3001 - 4000
4001 - 5000
5001 - 6000
6001 - 7000
7001 - 8000
8001 - 9000
9001 - 10000
10001 - 11000
11001 - 12000
12001 - 13000
13001 - 14000
14001 - 15000

図13に、このときの無線端末600とサーバー端末604との間でのパケット送受信シーケンスの一例を示す。

【0071】ここでは、上記のパケットのうちの「3~5番目(902)と10~12番目(906)が、無線リンク途上でロスするケース」を想定する。

【0072】まず、無線端末600は、最初の2つのパケット(シーケンス番号=0~2000; 図中、901)を受信する。

【0073】3~5番目のパケット(902)は、ネッ

12

* te)とする)。このSACKオプションに対してサーバー端末604は、図4のSYN/ACK402のオプション部分で同様に図12に示すような肯定の応答を返す。

【0068】このとき、無線端末600およびサーバー端末604は、相手端末の最大ウインドウサイズから、以下の対応に基づき、今後送信されてくるSACKオプションフィールドを、以下のバイト数にすることを決定する。

WS < 256	→ 1バイト
255 < WS	→ 2バイト
65535 < WS	→ 3バイト
166777216 < WS	→ 4バイト

トワーク内でロスしているため、統いて、無線端末600は、6番目(シーケンス番号=5001~6000)のパケット(903)を受信する。ここで、無線端末600内のプロトコル処理装置702は、パケットのロスが発生していることを認識し、ロスしたパケットのシーケンス番号(この例では、2001~5000)を示すシーケンスナンバー情報をオプション処理部701に転送する。

【0074】シーケンスナンバー情報を受信したオプション処理部701は、オプション変換テーブル703を参照して、ロスしたパケットのシーケンス番号(この例では、2001~5000)を持つエントリーが存在するか調べる。ここでは、オプション変換テーブル703に同じシーケンス番号を持ったエントリーがないので、オプション処理部701は、図14に示すように、オプション変換テーブル703に、シーケンスナンバー情報とこれに対応した番号(以下、登録番号と呼ぶ)を保持した項目を作成する。

【0075】なお、登録番号の発番規則は無線端末600と無線終端装置605とで同一とする(本例では登録番号は1から順番に発番する連続番号とする)。

【0076】統いて、オプション処理部701は、図15に示すフォーマットのようなオプションをプロトコル処理部702に対して送信し、プロトコル処理部702は該オプションを付加した確認応答(907)を、(基地局601、無線終端装置605を介して)サーバー端末604に向けて返す。

【0077】なお、図15の例では、最初の部分(5)はオプション番号、次の部分(6)は後続するバラメータ等のデータの長さ、次の部分(2001)はロスしたパケットのシーケンス番号の範囲の先頭番号、次の部分(5000)はロスしたパケットのシーケンス番号の範囲の末尾番号としている。

【0078】確認応答(907)を受信した無線終端装置605内のプロトコル処理部802は、オプションが付加されていることを認識すると、該オプションをオブ

ション処理部801に転送する。オプション処理部802は、図14に示すようにシーケンスナンバー情報とこれに対応した登録番号を保持した項目を持つオプション変換テーブル808を作成する。オプション処理部801は、オプション変換の必要がないので、オプション変換不要情報をプロトコル処理部801に送信する。

【0079】オプション変換不要情報を受信した無線終端装置605のプロトコル処理部801は、確認応答(907)をそのままサーバー端末604に向けて送信する。

【0080】なお、上記のようにして無線端末600と無線終端装置605との間で図14に例示するようなオプション変換テーブルを共有した後は、該オプション変換テーブルに登録されている情報については、無線端末600から無線終端装置605へ、該情報の代わりに、該情報に対応する登録番号を通知することによって、該情報を伝えることができるようになる（すなわち、情報の量を圧縮して、より少ない情報量で通知することができるようになる）。

【0081】さて、続いて、無線端末600は、600 1～9000、12001～15000のシーケンス番号を持ったパケット(904、905)を受信する。

【0082】無線端末600内のプロトコル処理部702は、8001～11000のシーケンス番号を持つパケット(906)のロスが発生していることが分かると、オプション作成のために当該パケットロス発生の情報をオプション処理部701に送信する。オプション処理部201は、オプション変換テーブル703を参照し、ロスしたパケット(906)の情報を新たにオプションテーブルに書き加えるとともに、未だ再送されていないロスパケットであるパケット(902)に対応する番号を取り出す。該情報を用いて、既にロスであることの情報を送信したパケットに関しては、図16(a)に示すようにロスしたパケットのシーケンス番号の範囲を登録番号(=1)で代替させたオプションを付加し、新たなロス情報であるパケット(906)に関しては、図16(b)に示すような通常通りのオプション(この例では、ロスしたパケットのシーケンス番号の範囲の先頭番号=9001、末尾番号=12000)を作成し、付加する。作成されたオプションは、プロトコル処理部702で確認応答(908)に付加される。プロトコル処理部702は、確認応答(908)を、(基地局601、無線終端装置605を介して)サーバー端末604に向けて送信する。

【0083】なお、図16(a)の例では、最初の部分(6)はオプション番号、次の部分(3)は後続するパラメータ等のデータの長さ、次の部分(1)はロスしたパケットのシーケンス番号の範囲に対応する登録番号としている。また、オプション番号の違いによって、シーケンス番号の範囲を示しているのか、それに対応する登

録番号を示しているのかが識別される。

【0084】確認応答(908)を受信した無線終端装置605のプロトコル処理部802は、オプションが附加されていることを確認すると、該オプションをオプション処理部801に転送する。オプション処理部801は、該オプションを読み取り、図16(b)の部分に関しては、新しい部分であるので、オプション変換テーブル803に登録する。一方、図16(a)の部分に関しては、オプション変換テーブル803を参照し、対応する番号から、図17に示すようなオプションに作成し直し(この例では、ロスしたパケットのシーケンス番号の第1の範囲の先頭番号=2001、末尾番号=5000、および第2の範囲の先頭番号=9001、末尾番号=12000)、プロトコル処理部802に送信する。

【0085】無線終端装置605のプロトコル処理部802は、該オプションを確認応答(908)に付加し直して、サーバー端末604に向けて送信する。

【0086】サーバー端末604は、上記2つの確認応答(907、908)より、ロスしてしまったパケット(902、906)を確認し、再送する。

【0087】次に、再送が成功したケースと再送の一部が失敗したケースのそれぞれについて説明する。

【0088】(1) 再送が成功したケース
再送されたパケット(909)を受信した無線端末603のプロトコル処理部602は、受信したパケットのシーケンスナンバー情報をオプション処理部601に転送する。オプション処理部601は、該シーケンスナンバー情報をもとに、オプション変換テーブル703を参照し、再送されたパケットのシーケンスナンバーとオプション変換テーブル703内のパケットのシーケンスナンバーが重なっていた場合には、重なっている項目を削除する。続いて、オプション処理部701はオプションを付加しない旨のオプション無付加情報をプロトコル処理部702に送信する。

【0089】オプション無付加情報を受信したプロトコル処理部702は、オプションを付加せず、単に確認応答(910)のみを、(基地局601、無線終端装置605を介して)サーバー端末604に向けて送信する。

【0090】確認応答(910)を受信した無線終端装置605のプロトコル処理部802は、オプションが付加されていないことを確認すると、オプション処理部801にオプション無付加情報を送信し、確認応答(910)をサーバー端末604に向けて送信する。

【0091】オプション無付加情報を受信したオプション処理部801は、オプション変換テーブル803内のエントリーを削除する。

【0092】(2) 再送の一部が失敗したケース
ここで、2001～3000をシーケンスナンバーを持つパケット(911)が再びロスし、その他の再送パケット(912)は無事に無線端末601に受信されるも

のとする。

【0093】再送されたパケット(912)を受信した無線端末103のプロトコル処理部702は、受信したパケットのシーケンスナンバー情報をオプション処理部701に転送する。オプション処理部701は、該シーケンスナンバー情報をもとに、オプション変換テーブル703を参照し、再送されたパケットのシーケンスナンバーとオプション変換テーブル703内のパケットのシーケンスナンバーが重なっているか調べる。この例の場合、最初の項目はシーケンスナンバー3001～4000のみが重なっており、2番目の項目はエントリーと一致する。そこでオプション処理部701は、図18に示すように、いずれの項目も削除し、新たに3番目のエントリーとして、シーケンスナンバー2001～3000が受信されていないという情報を作成し、図19に示すようなオプション(この例では、ロスしたパケットのシーケンス番号の範囲の先頭番号=2001、末尾番号=3000)を作成し、プロトコル処理部702に送信する。

【0094】該オプション情報を受信したプロトコル処理部702は、オプションを付加した確認応答(913)を、(基地局601、無線終端装置605を介して)サーバー端末604に向けて送信する。

【0095】確認応答(913)を受信した無線終端装置605のプロトコル処理部802は、オプション情報を、オプション処理部801に送信する。オプション処理部801は、無線端末600のオプション処理部701と同様に、該オプションのシーケンスナンバー情報をもとに、オプション変換テーブル803を参照し、再送されたパケットのシーケンスナンバーとオプション変換テーブル703内のパケットのシーケンスナンバーの関係を調べる。この例の場合、最初の項目はシーケンスナンバー2001～3000のみが重なっており、2番目の項目はエントリーはオプションに存在しない、つまりいずれの項目も変化があったことを認識する。そこで、オプション処理部801は、図18に示すように、いずれの項目も削除し、新たに3番目のエントリーとして、シーケンスナンバー2001～3000が受信されていないという情報を作成する。オプション処理部801は、オプション変換の必要がないので、オプション変換不要情報をプロトコル処理部801に送信する。

【0096】オプション変換不要情報を受信した無線終端装置605のプロトコル処理部801は、確認応答(913)をそのままサーバー端末604に送信する。

【0097】なお、上記では、登録番号の発番規則を無線端末600と無線終端装置605とで同一とし、無線端末600と無線終端装置605で自立的に発番を行ったが、例えば、無線端末600で登録番号を発番してこれを無線終端装置605に通知するようにしてもよい。

【0098】また、上記では、確認応答内にロスしたパ

ケットのシーケンス番号を記述する場合に、該シーケンス番号を登録番号で代替(圧縮)する例について説明したが、もちろん、他の情報を登録番号で代替する構成也可能である。また、複数種類の情報を登録番号で代替する構成也可能である。

【0099】以上により、オプションを圧縮することが可能なため、リンクを効率的に利用することが可能となる。

【0100】なお、第2の実施形態において、サーバー端末604がアクセスサーバー端末603を介してネットワーク602に接続される場合を例にとって説明したが、第1の実施形態のようにサーバー端末604がアクセスサーバー端末を介さずにネットワーク602に接続される場合も可能である。また、第1の実施形態において、サーバー端末103がアクセスサーバー端末を介さずにネットワーク102に接続される場合を例にとって説明したが、第2の実施形態のようにサーバー端末103がアクセスサーバー端末を介してネットワーク102に接続される場合も可能である。

【0101】なお、以上の各機能は、ソフトウェアとしても実現可能である。また、本実施形態は、コンピュータに所定の手段を実行させるための(あるいはコンピュータを所定の手段として機能させるための、あるいはコンピュータに所定の機能を実現させるための)プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体としても実施することもできる。

【0102】なお、第1の実施形態や第2の実施形態で示した構成は一例であって、それ以外の構成を排除する趣旨のものではなく、例示した構成の一部を他のもので置き換えたり、例示した構成の一部を省いたり、例示した構成に別の機能を付加したりすることなどによって得られる別の構成も可能である。また、第1の実施形態と第2の実施形態は適宜組み合わせて実施することが可能である。

【0103】本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において種々変形して実施することができる。

【0104】

【発明の効果】本発明によれば、本来有線上での利用を想定して作られた転送制御のためのプロトコルを無線上で利用することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るネットワークシステムの構成例を示す図

【図2】同実施形態に係る無線端末の構成例を示す図

【図3】同実施形態に係るサーバー端末の構成例を示す図

【図4】同実施形態におけるTCPコネクションを確立するシーケンスの一例を示す図

【図5】同実施形態におけるオプションのパケットフォ

ーマットの一例を示す図

【図6】同実施形態におけるプロトコルオプションテーブルの一例を示す図

【図7】同実施形態におけるオプションの回答フォーマットの一例を示す図

【図8】本発明の第2の実施形態に係るネットワークシステムの構成例を示す図

【図9】同実施形態に係る無線端末の構成例を示す図

【図10】同実施形態に係る無線終端装置の構成例を示す図

【図11】同実施形態におけるTCPヘッダーの一例を示す図

【図12】同実施形態におけるSACKオプションの要求／肯定のフォーマットの一例を示す図

【図13】同実施形態におけるパケット送受信シーケンスの一例を示す図

【図14】同実施形態におけるオプション変換テーブルの一例を示す図

【図15】同実施形態におけるオプションのフォーマットの一例を示す図

【図16】同実施形態におけるオプションのフォーマットの一例を示す図

*トの一例を示す図

【図17】同実施形態におけるオプションのフォーマットの一例を示す図

【図18】同実施形態におけるオプション変換テーブルの一例を示す図

【図19】同実施形態におけるオプションのフォーマットの一例を示す図

【符号の説明】

100, 600…無線端末

10 101, 601…基地局

102, 602…ネットワーク

103, 604…サーバー端末

603…アクセサー端末

605…無線終端装置

200, 300, 700, 800…送受信部

201, 301, 701, 801…オプション処理部

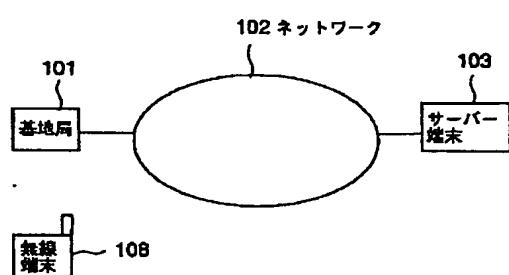
202, 302, 702, 802…プロトコル処理部

203…オプション番号保持テーブル

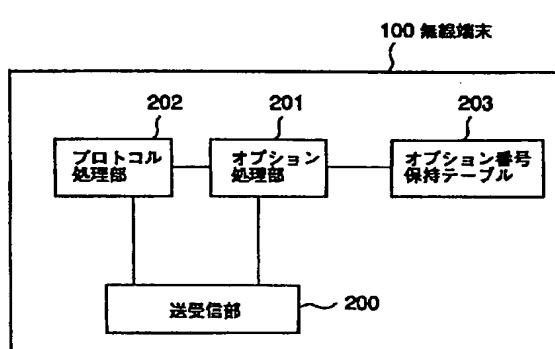
303…プロトコルオプションテーブル

20 703, 803…オプション変換テーブル

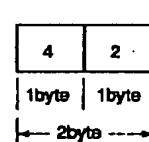
【図1】



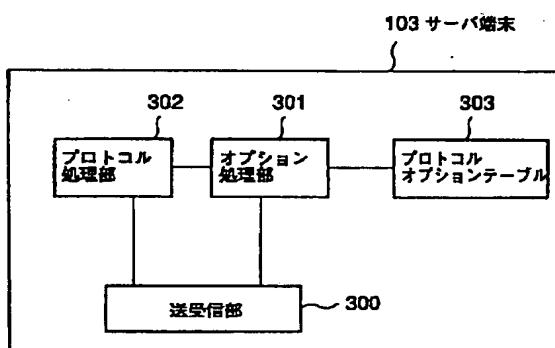
【図2】



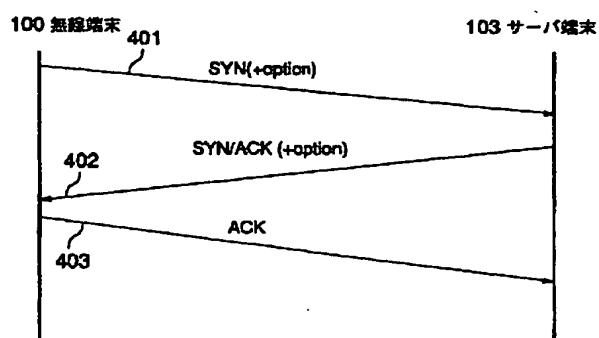
【図12】



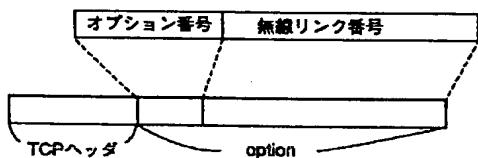
【図3】



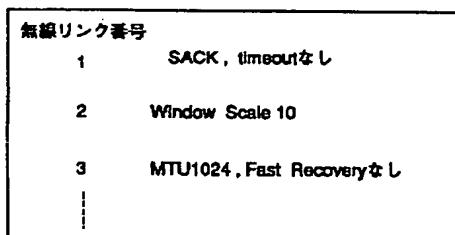
【図4】



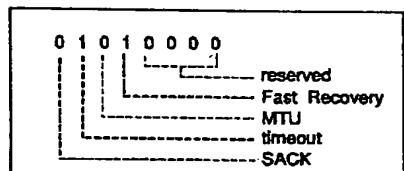
【図5】



【図7】



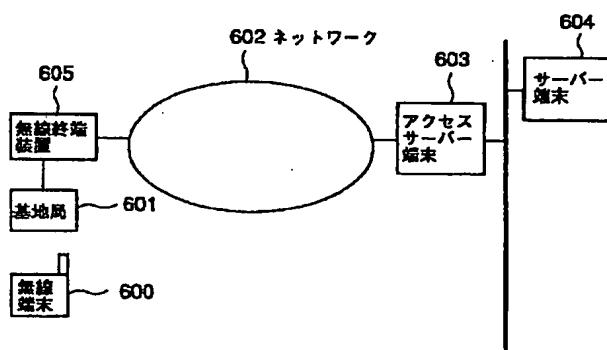
【図6】



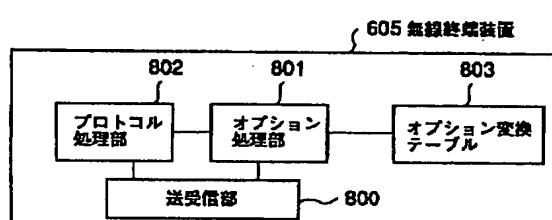
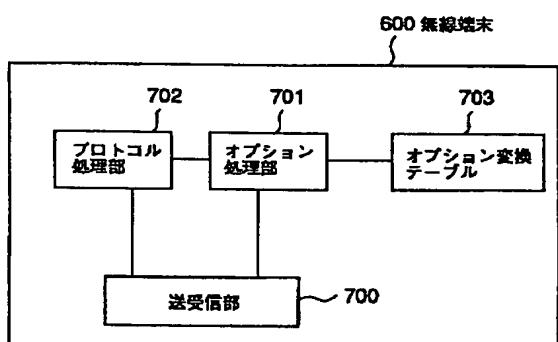
【図15】

5	6	2001	5000
---	---	------	------

【図8】

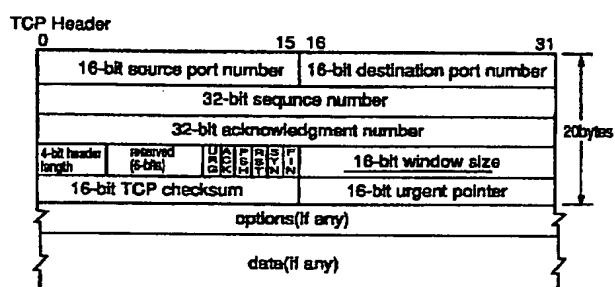


【図9】



【図14】

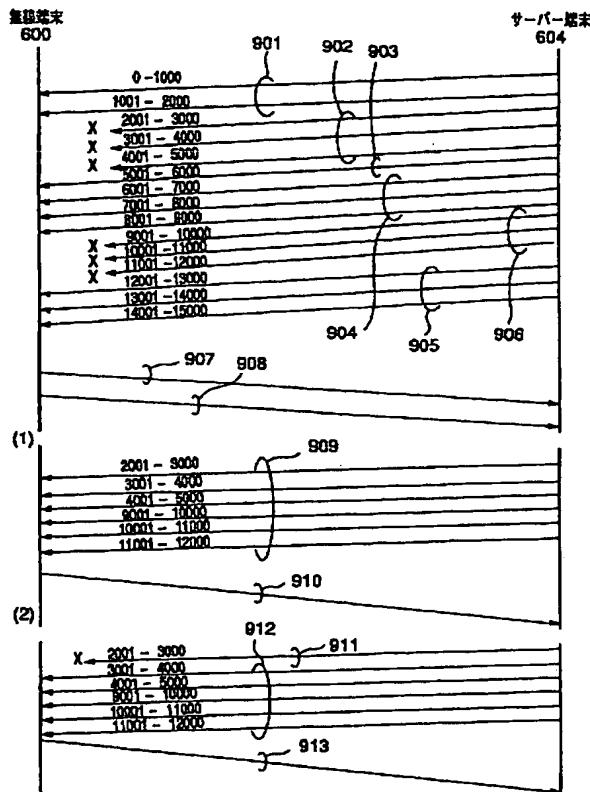
番号	シーケンスナンバー
1	2001～5000



【図17】

5	10	2001	5000	9001	12000
---	----	------	------	------	-------

【図13】



【図16】

(a)	6	3	1
(b)	5	6	9001 12000

【図18】

番号	シーケンスナンバー
1	2001 ~ 5000
2	9001 ~ 12000
3	2001 ~ 3000

【図19】

5	6	2001	3000
---	---	------	------

フロントページの続き

F ターム(参考) SK030 GA17 HA08 HB18 HB29
 HC09 JA07 JL01 JT02 LA02
 LA08
 SK033 AA09 CB01 CB02 CC01 DA01
 DA06 DA19 DB16 DB18
 SK034 AA19 AA20 DD01 EE03 EE11
 FF01 FF02 FF11 HH01 HH02
 HH07 HH08 HH11 HH14 HH18
 HH63 NN12 NN22 NN26